

PatentWeb
HomeEdit
SearchReturn to
Patent List

Help

☐ Include in patent order**MicroPatent® Worldwide PatSearch: Record 1 of 1**

[no drawing available]

**JP03085061****CHARACTER AREA SEPARATE SYSTEM****RICOH CO LTD****Inventor(s): ;OUCHI SATOSHI****Application No. 01220319 , Filed 19890829 , Published 19910410****Abstract:**

PURPOSE: To attain classification of a character area in existence on dots with high accuracy by smoothing a digital multi-value picture data in a prescribed way, detecting a picture element forming a character in a local area from a density change, correcting a dot error of the picture element and discriminating the character area.

CONSTITUTION: A digital picture data from an input picture signal section 1 is smoothed by a required weight coefficient and a picture element forming a peak of a character in a local area is detected by the discrimination based on a density change by a peak picture element detection section 3. In response to the result of detection, an error peak picture element elimination section 4 counts a peak picture element number in the local area to discriminate it an isolate peak picture element when the number is a prescribed value or below, it is eliminated to correct the dot error due to smoothing. Then a character area discrimination section 5 discriminates the character from the picture element subject to error correction. Thus, not only a character region on a white background but also a character area on dots is separated with high accuracy.

COPYRIGHT: (C)1991,JPO&Japio**Int'l Class: H04N00140 G06F01570****MicroPatent Reference Number: 001269967****COPYRIGHT: (C) JPO**PatentWeb
HomeEdit
SearchReturn to
Patent List

Help

For further information, please contact:
Technical Support | Billing | Sales | General Information

⑫ 公開特許公報(A)

平3-85061

⑤ Int.Cl.⁹

識別記号

庁内整理番号

⑬ 公開 平成3年(1991)4月10日

H 04 N 1/40
G 06 F 15/70F
3 3 0 Q9068-5C
9071-5B

審査請求 未請求 請求項の数 3 (全8頁)

⑭ 発明の名称 文字領域分離方式

⑯ 特 願 平1-220319

⑰ 出 願 平1(1989)8月29日

⑱ 発 明 者 大 内 敏 東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式会社リコー内

⑲ 出 願 人 株 式 会 社 リ コ ー 東京都大田区中馬込1丁目3番6号

⑳ 代 理 人 弁 理 士 滝 野 秀 雄 外1名

明 細 書

1. 発明の名称

文字領域分離方式

2. 特許請求の範囲

- (1) 入力画像情報をデジタル多値データに変換した後、所定の重み係数で平滑化し、

該平滑化したデジタル多値データの所定の局所領域内の濃度変化に基づいて画像中の文字を形成する画素を検出し、

該検出画素について平滑化に伴う網点ドットの誤差補正を行い、

該補正後の検出画素に基づいて文字領域の判定を行うことを特徴とする文字領域分離方式。

- (2) 請求項(1)記載の文字領域分離方式において、誤差補正処理が、所定の局所領域内において、検出された文字を形成する画素が他の文字を形成する画素から孤立して存在する時に当該孤立画素を検出画素中から除去するものであることを特徴とする文字領域分離方式。

- (3) 請求項(1)または(2)記載の文字領域分離方式において、

文字領域の判定処理が、誤差補正後の検出画素の所定の局所領域内における画素密度に基づいて行うものであることを特徴とする文字領域分離方式。

3. 発明の詳細な説明

〔産業上の利用分野〕

本発明は、画像中の文字領域、特に網点上に存在する文字領域を精度良く分離するための文字領域分離方式に関する。

〔従来の技術〕

一般に、文書画像と呼ばれる画像中には、文字(線画も含む)、写真、網点などが混在するのが普通である。このような画像を、例えばデジタル式複写機やファクシミリなどで画像再生する場合、再生画像の画質向上を図るために

(イ) 文字や線が切れざれとならないように鮮明

に再生する。

(ロ) 写真や網点の階調性を重視し、さらに網点に対してはモアレを除去する。

などの処置を施すことが望ましい。例えば、モノクロの2値で画像再生する場合を例に採ると、上記(イ)を実現するには

① 文字や線のエッジを強調した後、2値化処理を行う。

また、上記(ロ)を実現するには

② 写真や網点を平滑化した後、ディザ処理を行う。

などの処理を行えばよい。

上記①②の処理を行うには、その処理の前にならず、画像中の文字領域と、文字以外のその他の領域(以下、非文字領域という)とを分離する必要がある。

(発明が解決しようとする課題)

ところで、画像中の文字は常に白地上に存在するとは限らず、例えば第9図(a)に示すように網点

上に重なって存在する場合がある。このような画像は、特に表やグラフおよびカラー文書などにおいて多く見られる。

上記網点上に文字が存在する画像に対し、前記①②の処理を行おうとすれば、第9図(a)中の点線で囲んだ文字領域(文字「い」およびその周囲の数ドット幅の領域)と、それ以外の非文字領域とを正確に分離した後、(b)図に示すようにそれぞれの領域に対して前記①②の各処理を適応的に施す必要がある。しかし、従来の文字領域分離方式はいずれも白地上に存在する文字領域を分離することを目的としており、網点上に存在する文字については正確には分離不可能であった。

本発明は、上記問題を解決するためになされたもので、文字が白地上に存在する場合は勿論のこと、網点上に存在する場合であっても画像中の文字領域を精度良く分離することのできる文字領域分離方式を提供することを目的とする。

(課題を解決するための手段)

本発明は、上記目的を達成するため、入力画像情報をデジタル多値データに変換した後、所定の重み係数で平滑化し、該平滑化したデジタル多値データの所定の局所領域内の濃度変化に基づいて画像中の文字を形成する画素を検出し、該検出画素について平滑化に伴う網点ドットの誤差補正を行い、該補正後の検出画素に基づいて文字領域の判定を行うようにした。

なお、誤差補正処理は、所定の局所領域内において、検出された文字を形成する画素が他の文字を形成する画素から孤立して存在する時に当該孤立画素を検出画素中から除去するようにした。また、文字領域の判定処理は、誤差補正後の検出画素の所定の局所領域内における画素密度に基づいて行うようにした。

(作用)

入力画像信号をデジタル多値データに変換した後、所定の重み係数で平滑化する。この平滑フィルタとしては、例えば

$$\frac{1}{k+8} \begin{bmatrix} 1 & 1 & 1 \\ 1 & k & 1 \\ 1 & 1 & 1 \end{bmatrix} \quad (1)$$

などを用いる。なお、係数kは1~10程度であり、分離対象とする文字の大きさ、網点の線数、使用するスキャナやプリンタに応じて文字の尾根部分(あるいは文字のエッジ部分)が潰れてしまわない程度の値が選ばれる。この平滑化処理によって、孤立した小さなドットからなる網点と、連続したドットからなる文字との差が鮮明化される。

次いで、上記平滑化処理後のデジタル多値データを用い、所定の局所領域内の濃度変化に基づいて画像中の文字を形成する画素を検出する。なお、この文字を形成する画素としては、平滑化によっても文字の情報が比較的保存される尾根画素、あるいはエッジ画素のいずれかを用いることが望ましい。

尾根画素について第3図により簡単に説明する。(a)図は文字「い」の画像を示し、図中の太い実線

の部分が高濃度レベル最大のいわゆる尾根画素であり、その回りのハッチングした部分が尾根画素に連なる周縁画素を示すものである。したがって、(a)図中のA-A線に沿って各画素の高濃度レベル(黒濃度)を図示すると(b)図のようになり、ハッチングして示した高濃度レベル最大位置の画素が尾根画素を与えるものである。

上記尾根画素を検出するには、平滑化されたデジタル多値データの局所的な二次元パターンと、予め用意した所定の尾根画素パターンとを比較することにより行う。すなわち、尾根画素パターンとして所定サイズの局所領域を用い、その領域内の中心画素の高濃度レベルを L_c とし、かつ該中心画素 L_c を中に挟んで任意の対称位置にある画素対の高濃度レベルをそれぞれ L_s 、 L_o とすると、当該局所領域内で下記(2)式が1つでも成り立てば、中心画素 L_c を尾根画素として抽出するものである。

$$L_c - L_s \geq TH \text{ かつ } L_c - L_o \geq TH$$

TH: しきい値

$L_c - L_{s1} - L_{s2}$ 上に沿って文字の尾根が存在する場合、 L_{s1} と L_{s2} 、 L_{o1} と L_{o2} 、 L_{s1} と L_{o2} 、 L_{s2} と L_{o1} の3つの画素対において上式が成立するから、注目画素 L_c を文字の尾根画素とすればよい。

上記尾根画素に代えてエッジ画素を用いる場合には、エッジ画素の検出は公知の方法(例えば、特開昭61-225974号など)を利用すればよい。

ところで、前述した平滑化処理に際し、あまりに大きな重み係数で平滑化すると、文字の尾根(あるいは文字のエッジ)までもが潰れてしまい、画像中の文字情報自体も失われてしまうため、あまり強い平滑化を行うことはできない。このため、デジタル多値データを平滑化しても、第5図に示すように、網点画像中の平滑化が不十分な各網点ドット(より正確にはドット頂上)に相当する画素が文字の尾根画素として誤検出され、文字領域の正確な分離処理に悪影響を与えることがある。

そこで、本発明は、この平滑化に伴う網点ドットの誤検出を以下のようにして補正する。

具体的な尾根画素パターンの例を第4図に示す。この例は、尾根画素パターンとして $M \times M$ 画素サイズ($M=5$)のマトリックスを用いたもので、このマトリックス内において、

$$L_c - L_{s1} \geq TH \text{ かつ } L_c - L_{s2} \geq TH$$

または

$$L_c - L_{o1} \geq TH \text{ かつ } L_c - L_{o2} \geq TH$$

または

$$L_c - L_{s1} \geq TH \text{ かつ } L_c - L_{o2} \geq TH$$

または

$$L_c - L_{o1} \geq TH \text{ かつ } L_c - L_{s2} \geq TH$$

の4つの画素対のうちの一組でも成立するとき、注目画素 L_c を尾根画素とする。

なお、文字は局部的にみれば、ある高濃度レベルで一方向に直線でつながっている場合が多い。したがって、上記4つの画素対のうち3つの画素対について成立するときに注目画素 L_c が尾根画素であるとすれば、より正確に文字の尾根画素のみを抽出できる。例えば、第4図において、画素 L

すなわち、例えば第4図に示した 5×5 サイズの尾根パターンを用いて画像中の尾根画素を検出した場合を例に採ると、網点ドットは第6図に示すようにただか 2×2 画素サイズ以下の小さな塊であり、しかも他の部分とは一定距離離れて連結性なく胡麻状に孤立して存在する。一方、文字を構成する尾根はある程度の大きさで画素が繋がっており、孤立することは殆どない。エッジ画素を用いた場合でも、同様の性質を示す。

したがって、本発明は、このような網点ドットの性質を利用し、中心画素が尾根画素(またはエッジ画素)である場合、所定の局所領域内にて尾根画素(またはエッジ画素)の数を計数し、該計数値 P が所定の個数以下ならば当該局所領域の中心画素は非文字画素であるとし、当該画素を前記検出した尾根画素中から除去することにより、網点ドットによる誤差を補正するようにした。

上記誤差補正の具体例を第7図に示す。この例は、第6図の各尾根画素に対して $m \times m$ 画素サイズのブロック、具体的には 3×3 画素サイズのブ

ロックを適用して誤差補正したもので、 3×3 画素サイズのブロックの中心画素が尾根画素である場合、該マスク内に尾根画素が2個以下しか存在しない場合には当該中心画素を非文字画素と判定し、該非文字画素を前記検出した尾根画素中から除去したものである。

上記のようにして得られた補正後の尾根画素（またはエッジ画素）について、所定の局所領域、例えば $N \times N$ 画素サイズのブロックを用い、該ブロック単位で尾根画素数 P を計数する。なお、このブロックのサイズ N は、画像の読み込み密度や分離対象とする文字の大きさになどに応じて決定する。

そして、上記計数値 P に基づいて当該ブロック内の注目画素が文字領域であるか否かを判定することにより、画像中の文字領域と非文字領域を分離する。この文字領域の判定は、前記ブロックを1画素単位で移動しながら行うか、あるいは1ブロック単位で移動しながら行うかによって、次のいずれかの判定条件を採用する。

(1画素つつ移動する場合)

上記尾根画素の計数値 P が所定のしきい値 P_0 。以上の場合、ブロック内の中心画素を文字領域とする。

(1ブロックつつ移動する場合)

上記尾根画素の計数値 P が所定のしきい値 P_0 。以上の場合、ブロック内の全画素を文字領域とする。

〔実施例〕

第1図は本発明方式を適用して構成した文字領域分離装置の1実施例を示す。

入力画像信号部1は、原画像をラスタスキャンしてデジタル多値データとして取り込む回路である。再生画がモノクロであれば輝度信号を入力し、カラーであれば色分解後のRGB信号あるいは色補正したYMC信号を入力する。カラーの場合は、各色信号毎に以下に述べる処理を並行に行えばよい。

平滑化処理部2は、上記入力画像信号部1から

送られてくるデジタル多値データを(1)式で示す所定の重み計数で平滑化する回路である。

尾根画素検出部3は、上記平滑化処理部2で平滑化されたデジタル多値データに対して例えば第4図の 5×5 画素サイズ($M=5$)の尾根画素パターンを適用し、前記(2)式に基づいて画像中の尾根画素を検出する回路である。

誤尾根画素除去部4は、例えば第6図および第7図に例示したように、 3×3 画素サイズ($m=3$)のブロックを用い、前記した網点ドットの性質を利用して尾根画素中の非文字画素を検出し、該非文字画素を尾根画素検出部3で検出した尾根画素中から除去することにより、平滑化処理に伴う網点ドットによる誤差を補正する回路である。

文字領域判定部5は、前記誤差補正された尾根画素を $N \times N$ 画素サイズのブロック単位で計数し、その計数値 P から当該ブロック内の注目画素が文字領域であるか、または非文字領域であるかを判定する回路である。

進んで、上記実施例の動作を第2図のフローチ

ャートを参照して説明する。なお、対象画像は、写真部、網点部、文字部の混在した画像であり、また分離対象とする網点は65線から200線程度、文字は約7級以上の大きさであり、これを例えば400dpi、64階調程度のスキャナで読み取るものとする。さらに、文字領域判定部4は、ブロック単位で移動しながら文字領域の判定を行うものとする。

画像信号は、入力画像信号部1においてデジタル多値データに変換して記憶される。このデジタル多値データは平滑化処理部2に送られ、(1)式で与えられる所定の重み計数によって平滑化される(ステップ[1])。

尾根画素検出部3は、上記平滑化後のデジタル多値データを M ラインつつ読み込み(ステップ[2])、該デジタル多値データに対して第4図に示す $M \times M$ 画素サイズのマトリックスを適用し、前記(2)式に基づいて該マトリックスの中心画素 L が尾根画素であるか否かを検出する(ステップ[3])。

上記尾根画素の検出が終了すると、誤尾根画素除去部4は尾根画素検出部3の検出結果をmライン分セットする(ステップ[4])。そして、各画素に $m \times m$ 画素サイズのブロックを適用し、第6図および第7図において説明したように当該ブロックの中心画素が尾根画素である場合、ブロック内に尾根画素が所定の個数以上存在するか否かを計数し、所定の個数以下の場合には当該中心画素位置の尾根画素は非文字画素であると判定し、該非文字画素を前記尾根画素検出部3で検出した尾根画素から除去し、平滑化に伴う網点ドットの誤差補正を行う(ステップ[5])。

上記網点ドットの誤差補正が終了すると、文字領域判定部4は補正後の尾根画素データをNラインづつセットし(ステップ[6])、 $N \times N$ 画素サイズのブロックごとの尾根画素数Pを計数し(ステップ[7])、該得られた尾根画素数Pと所定のしきい値 P_0 とを比較する(ステップ[8])。そして、 $P \geq P_0$ の場合、当該ブロック内の画素はすべて文字領域であると判定して文字領域

信号を出力する(ステップ[9])。一方、 $P < P_0$ の場合、当該ブロック内の画素は非文字領域であると判定して非文字領域信号を出力し(ステップ[10])、画像中の文字領域と非文字領域とを領域分離する。

第8図は上記した本発明の文字領域分離装置を利用して構成した複写機の例を示す。

図中、符号6は前述した第1図の文字領域分離装置である。7は文字領域処理用のエッジ強調のための鮮鋭処理回路、8は2値化処理回路、9は非文字領域処理用の平滑処理回路、10は中間調を出すための階調性を重視したうずまき型のディザ処理回路、11は文字領域分離装置6から出力される文字/非文字領域信号に従って2値化処理回路8またはディザ処理回路10のいずれかの出力信号を選択する画像信号選択回路である。第8図中、鮮鋭処理回路7と2値化処理回路8とにより前述した①処理を、また平滑処理回路9とディザ処理回路10によって前述した②処理をそれぞれ実現している。

画像信号は、文字領域分離装置6、鮮鋭処理回路7、平滑処理回路9のそれぞれに並列に入力される。文字領域分離装置6は、入力してくる画像信号の全画素について前述したようにして文字領域か否かを判定し、その判定結果を画像信号選択回路11に送る。

画像信号選択回路11は、文字領域分離装置6から文字領域信号が出力された場合は、2値化処理回路8を選択し、また、非文字領域信号が出力された場合はディザ処理回路10を選択する。この結果、入力画像の文字領域においては、鮮鋭処理回路7と2値化処理回路8で鮮明化された画像が出力され、また、非文字領域においては、平滑処理回路9とディザ処理回路10で擬似中間調処理された画像が選択的に切り換えて出力される。

したがって、画像信号選択回路11から出力される出力画像を用いて画像を複写再生すれば、画像中の文字領域は鮮明化され、しかも非文字領域は自然な感じに擬似中間調処理された高品質の画像が得られる。なお、第7図中の平滑処理回路9

と第1図中の平滑化処理部2とを共有することも可能である。

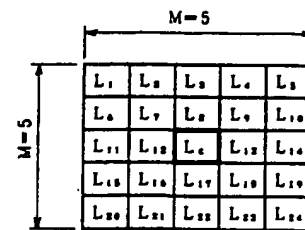
(発明の効果)

以上述べたところから明らかなように、本発明の文字分離方式によるときは、画像中の文字が白地上に存在する場合は勿論のこと、網点上に存在する場合であっても文字領域を精度良く分離することができる。

4. 図面の簡単な説明

- 第1図は本発明の実施例を示す図、
- 第2図は上記実施例のフローチャート、
- 第3図は尾根画素の説明図、
- 第4図は尾根画素パターンの例を示す図、
- 第5図は網点ドットの尾根画素としての誤検出の様子を示す図、
- 第6図は画像中の尾根画素の具体例を示す図、
- 第7図は第6図の尾根画素に対して誤差補正を施した後の画像例を示す図、

第8図は本発明の文字領域分離装置を利用して
構成した複写機の例を示す図、
第9図は網点上の文字画像の再生例を示す図で
ある。

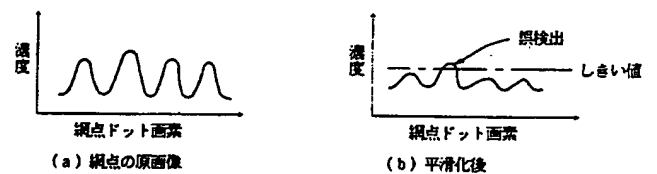


第 4 図 尾根画素パターンの例

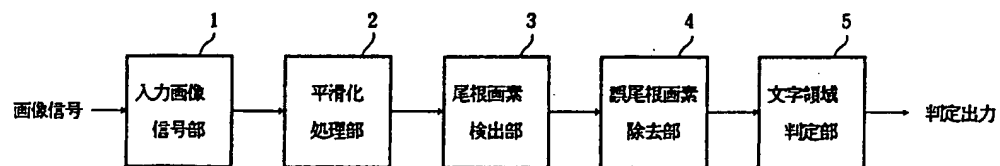
特許出願人 株式会社 リ コ ー

代 理 人 瀧 野 秀 雄

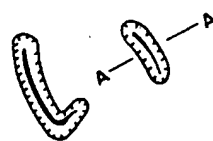
同 中 内 康 雄



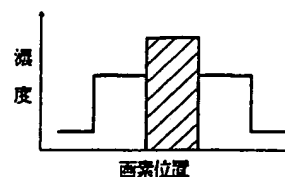
第 5 図 網点ドットの尾根画素としての検出の様子



第 1 図 実施例

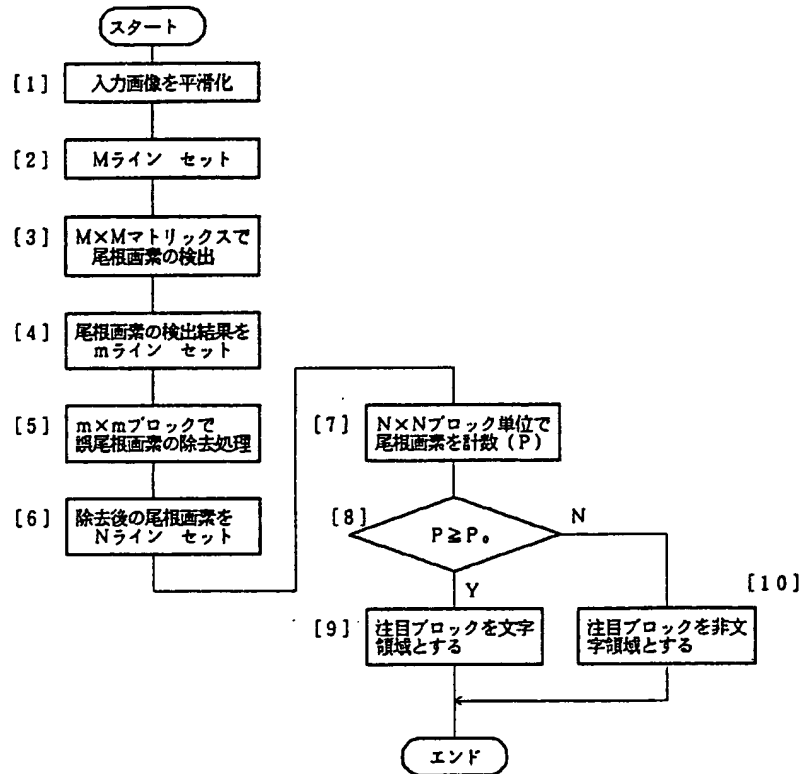


(a) 文 字

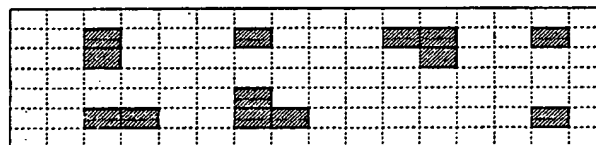


(b) A-A線濃度特性

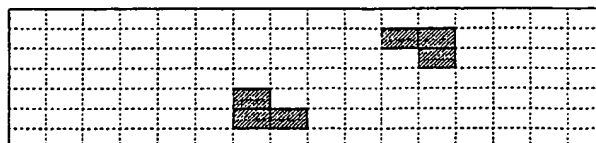
第 3 図 尾根画素の説明図



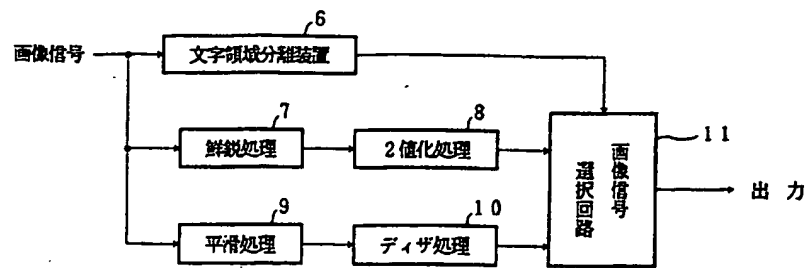
第2図 フローチャート



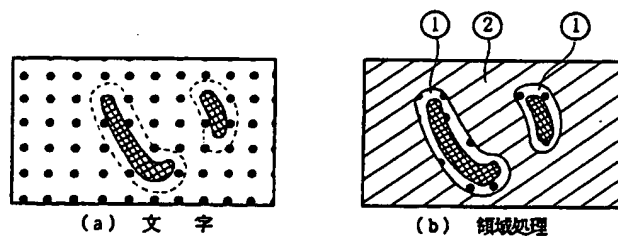
第6図 画像中の尾根画素の具体例



第7図 第6図の尾根画素に対して誤差補正を施した後の画像例



第 8 図 本発明の文字領域分離装置を利用して構成した複写機の例



第 9 図 網点上の文字画像の再生例